البحث الثالث عشر :

تصور مقترح لتطوير مفاهيم مناهج العلوم للمرحلة الابتدائية في ضوء مدخل STEM

إعداد :

أ. نسرين سعيد محمد الشمراني
باحثة دكتوراه مناهج وطرق تدريس العلوم جامعة الملك خالد
أ.د. لبنـــى حسين العجمـــــي
أستاذ المناهج وطرق تدريس العلوم كلية التربية
جامعة الملك خالد المملكة العربية السعودية

تصور مقترح لتطوير مفاهيم مناهج العلوم للمرحلة الابتدائية في ضوء مدخل STEM

أ. نسرين سعيد محمد الشمراني
باحثة دكتوراه مناهج وطرق تدريس العلوم جامعة الملك خالد
أ.د. لبنـــى حسين العجمـــــي
أستاذ المناهج وطرق تدريس العلوم كلية التربية
جامعة الملك خالد المملكة العربية السعودية

• **المستخلص**:
هدف البحث إلى الكشف عن مدى تضمين كتاب العلوم للصف الرابع الابتدائي الفصل الدراسي الأول لمتطلبات مدخل STEM، ووضع تصور مقترح لتطوير مفاهيم مناهج العلوم للمرحلة الابتدائية في ضوء مدخل STEM. تم استخدام المنهج الوصفي التحليلي، وتمثلت أداة البحث في قائمة بمتطلبات منهج STEM ، وبطاقة تحليل محتوى كتاب العلوم للصف الرابع الابتدائي الفصل الدراسي الأول، وتكونت العينة من كتاب العلوم للصف الرابع الابتدائي الفصل الدراسي الأول، وتوصلت الدراسة إلى النتائج التالية: توفر مجال تنمية مهارات العمل والانتاج والتنمية المستدامة بالمستوى الأول بنسبة (٢٤.٤٠٪)، ثم مجال تضمين ممارسات العلوم والهندسة والرياضيات بالمستوى الثاني بنسبة (٢١.٩٤٪)، ثم مجال " التمركز حول المفاهيم الأساسية بالمستوى الثالث بنسبة (١٩.٦٤٪)، ثم مجال استخدام وتطبيق التقنية بشكل احترافي بالمستوى الرابع بنسبة (١٠.٣٩٪)، وثم مجال تحقيق مبدأ التكامل بين مجالات STEM في المستوى الخامس والأخير بنسبة (٦.٣٥٪)، كما جاءت نسبة تضمين البطاقة ككل بنسبة (٢٤.٤٠٪)، وتعتبر نسبة ضئيلة في محتوى المنهج، وأوصت الباحثة بتوزيع متوازن لمفاهيم العلوم الأساسية على مناهج العلوم للصفوف الدراسية عامة ومناهج العلوم للصف الرابع خاصة، وتفعيل التصور المقترح على مناهج علوم الصف الرابع الابتدائي.
الكلمات المفتاحية: تحليل محتوى، تطوير، المفاهيم، العلوم، المرحلة الابتدائية

A proposed vision for developing science curricula concepts for the primary stage in light of the STEM approach

Nisreen Saeed Muhammad Al-Shamrani &Prof. Lubna Hussein Al-Ajmi

Abstract

The study aimed to reveal the extent to which the science textbook for the fourth grade, first semester, includes the STEM entrance requirements, and to develop a proposed vision for developing science curricula concepts for the primary stage considering the STEM entrance. The descriptive analytical approach was used, and the study tool was a list of STEM curriculum requirements, and a content analysis card for the science book for the fourth grade of primary school, the first semester. The sample consisted of the science book for the fourth grade of primary school, the first semester. The study reached the following results: Availability of the field of developing work skills. And production and sustainable development in the first level with a percentage of (24.40%), then the field of including science, engineering, and mathematics practices in the second level with a percentage of (21.94%), then the field of "focusing on basic concepts in the third level with a percentage of (19.64%). Then the area of using and applying technology professionally at the fourth level was at a rate of (10.39%), then the area of achieving the

principle of integration between STEM fields at the fifth and final level at a rate of (6.35%). The percentage of including the card was at a rate of (24.40%), and it is considered a small percentage in the content The curriculum. The researcher recommended creating a balanced distribution of basic science concepts on the science curricula for grades in general and the science curricula for the fourth grade in particular, activating the proposed concept on the science curricula for the fourth grade of primary school.
Keywords: content analysis, development, concepts, science, primary stage

- **مقدمة**:

يشهد القرن الحادي والعشرين تغيرات متسارعة في كافة المجالات العلمية والتقنية، مما يتطلب تطويراً مستمراً في العملية التعليمية والتربوية فقد أصبح من الضروري تقديم تعلم بناء يتيح فرص اكتساب الخبرات والمهارات والمفاهيم المتنوعة، وذلك بإدخال كل ما يستجد إلى المناهج، وتوظيفها لتحسين التعلم.

ولا شك أن المناهج الدراسية وخاصة مناهج العلوم تشكل عامل محوري على التنمية المتكاملة للمتعلم، والمنهج بكل ما يعنيه وما يسعى إليه من تنمية معارف وخبرات ومهارات ومفاهيم تمثل منظومة هدفها جعل مخرجاته تتفق مع احتياجات وتطلعات المتعلمين المعاصرة والمستقبلية (أبو جلالة، ٢٠٠٧).

ويعد تعلم المفاهيم أحد الأهداف المهمة التي ينبغي تحقيقها في تدريس العلوم، حيث إن المفاهيم تؤدي دورا مهما في دراسة الحقائق وتشكيل القاعدة الأساسية للتعلم الأكثر تقدما لتعلم المبادئ والقوانين والنظريات (خليل ومحمد، ٢٠١٧). وأورد الشهري (٢٠٢١) أن المفاهيم العلمية تعد أحد مكونات الجانب المعرفي الأكثر أهمية في حياة الطلاب والمعلمين؛ فمن خلالها يتم اختزال الكم الهائل من الحقائق العلمية وربطها مع بعضها البعض، كما إنها ضرورية لبناء التعميمات والمبادئ والقوانين والنظريات العلمية. وهي ضرورية للتفكير العلمي السليم، وللتواصل العلمي، وفهم البيئة، وحل المشكلات لدى المتعلمين.

وتأتي المرحلة الابتدائية على رأس أولويات تعليم المفاهيم في العلوم، باعتبارها مرحلة غرس الأساسيات التي تجعل المفاهيم أكثر رسوخا في عقولهم؛ وخاصة أن اكتساب المفاهيم العلمية أحد أهداف تدريس العلوم في هذه المرحلة؛ وذلك لأن المفاهيم العلمية يمكن أن تشكل أساس الخلفية العلمية لطلاب هذه المرحلة، وخاصة إذا ما تم تقديم نوعية من المفاهيم سهلة التعلم، مثل التي يُسْتَخدم في تعريفها الكلمات البسيطة المألوفة لدى الطلاب، ومن ثم تجعل دراسة العلوم ذو معنى للمتعلم وتزيد من دافعيته للتعلم. (الحربي والبلطان، ٢٠٢٠).

وبالرغم من أهمية مناهج العلوم للمرحلة الابتدائية، فقد أشارت نتائج بعض الدراسات أن مناهج العلوم الخاصة بالمرحلة الابتدائية، مازالت بعيدة عن معالجة كثير من المفاهيم والقضايا الحديثة والمشكلات العلمية الملحة التي لها علاقةٍ بتحدياتٍ المجتمع السعودي التي يساعد حلها على تقدمه وتنميته علميا واقتصاديا ومنها دراسة: الشمري (٢٠١٥) والتي أظهرت نتائجها أن نسبة تضمين

المخاطر البيئية في كتب العلوم للصفوف العليا في المملكة كانت متدنية وأوصت بضرورة تضمينها، ودراسة القرني والحديثي (٢٠١٦) التي أظهرت ضعف الاهتمام بموضوعات الصحة والسلامة في كتب العلوم بالمرحلة الابتدائية في المملكة العربية السعودية. ودراسة الغامدي والشهراني (٢٠٢٠) والتي قامت بتقويم مناهج العلوم بالمرحلة الابتدائية في ضوء متطلبات الاقتصاد المعرفي من وجهة نظر معلمي العلوم ومشرفيها بمنطقة مكة المكرمة. وأظهرت أن جميع متطلبات الاقتصاد المعرفي التي ينبغي توافرها في مناهج العلوم بالمرحلة الابتدائية لازمة بدرجة كبيرة، وكانت درجة توافرها ما بين الضعيفة والمتوسطة، وأظهرت نتائج دراسة منصور والجبر (٢٠١٩) أن معايير تاريخ العلم في منهج العلوم للصف السادس غير متضمن وأن ومتوسطات مستوى التضمين منخفضة.

وفي ضوء ذلك أوصت دراسة الجفري (٢٠٢١) بضرورة الاهتمام بتطوير مقررات العلوم في جميع المراحل لاسيما في الصفوف الأولية منها، والعمل على تضمين متطلبات الوعي الوقائي الصحي بالجائحات الفيروسية في سياق المحتوى المعرفي للموضوعات بشكل مقصود ومناسب، يفي برفع درجة الوعي الوقائي الصحي لدى المتعلمين بشكل يمكنهم من حماية أنفسهم والمحيطين بهم. ودراسة أبو حاصل (٢٠١٧) والتي أوصت بالاهتمام بتضمين مفاهيم ومبادئ التنمية المستدامة بمحتوى مناهج العلوم بالمرحلة الابتدائية، والاهتمام بربط القضايا العلمية للتنمية المستدامة في محتوى منهج العلوم بالمرحلة الابتدائية بواقع حياة التلاميذ ومشكلات تعليم العلوم. كما أوصت العديد من الدراسات بالحاجة إلى تضمين العديد من المفاهيم والقضايا ومنها دراسة الحربي والحربي (٢٠٢٢) التي أوصت بأهمية العناية بمجالي المفاهيم الشاملة المشتركة. والأفكار الرئيسة (الأساسية) في كتب العلوم للصفين الثالث والرابع الابتدائي. والاهتمام بتضمين محتوى يتعلق بمفهوم الأنظمة ونماذجها. وإضافة محتوى يتعلق بموضوعات الوراثة والتوارث، واختلاف الصفات في كتب العلوم للصفوف الثالث والرابع والخامس الابتدائي.

وعلاوة على ذلك فإن تحليل الكتب المدرسية وتقويمها هو عملية مهمة لتحسين جودة التعليم. فهي تؤدي إلى تطوير المناهج وتحسين محتوى الكتب من خلال الحذف والإضافة والتعديل، مما يضمن تلبية احتياجات الطلاب وأهداف التعليم (فتيحة، ٢٠١٧).

ولضمان تنظيم محتوى المنهاج أو الخبرات التربوية جيداً، فإنه يلزم مراعاة بعض المعايير في المناهج بعامة، ومناهج العلوم بخاصة مثل: تحقق تراكمية العلم واستمراره، وتحقق مبدأ التكامل والربط بين الفروع المختلفة والتوازن بين التنظيمين المنطقي والسيكولوجي، والاستمرارية في تنظيم المحتوى والخبرات التعليمية، ووجود بؤرة أو مفهوم أو محور كبير يتمركز حوله المحتوى والخبرات التعليمية (زيتون، ٢٠١٠، ص. ٣٢).

والمتتبع للميدان التربوي في الفترة الراهنة لا يخفى عليه حجم التطورات الحاصلة في المجال العلمي، وظهور العديد من التوجهات الحديثة والمداخل الواعدة للمناهج، وهذا يتطلب متابعة مستمرة لجميع عناصر المنهج، لمواكبة التطورات، ومنها توجه مدخل STEM (البيز، ٢٠١٧).

ويعد مدخل STEM من أهم الاتجاهات والمداخل العالمية في تصميم المناهج المدرسية وتنظيمها فهو منهج يعتمد على التعلم من خلال تطبيق الأنشطة العملية التطبيقية، وذلك بتوظيف المعرفة الرياضية والعلمية والهندسية مع أنشطة التكنولوجيا الرقمية بصورة متمركزة حول المتعلم من خلال طرح عديد من المشكلات التي تعتمد في حلها على أسلوب الاكتشاف، وأنشطة التفكير العلمي والمنطقي، واتخاذ القرار (صبري ونصار، ٢٠٢١، ص. ٣١٢). وبدأ ظهور مصطلح "STEM" لأول مرة بصيغة "SMET"، وهو اختصار للعلوم والرياضيات والهندسة والتكنولوجيا. في التسعينيات، وصاغت مؤسسة العلوم الوطنية (NSF) هذا المصطلح للتأكيد على أهمية هذه التخصصات الأربعة المتميزة، وتم تغيير الاختصار إلى "STEM" والتأكيد على أن ترتبط العلوم والرياضيات والهندسة والتكنولوجيا ارتباطا وثيقا لتصبح مفيدة للمتعلم تمكنه من تنفيذ مشاريع عملية واقعية (Chesky& Mark, 2015)، حيث تستند فكرة STEM تدريس المقررات الدراسية العلمية للمواد الأربعة Technology التكنولوجيا – Engineering الهندسة – Mathematics الرياضيات – science العلوم على أن يتم تصميم بناء معرفي شامل ومتكامل وتطبيقي من المواد العلمية المتشابكة في منهج واحد ضمن أربعة مسارات بدلا من تدريسها بشكل نظري منفصل غير مترابط (عبدالحليم، ٢٠١٨).

ويتم استخدام مصطلح العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات"STEM" لمعالجة سياسة التعليم والمناهج الدراسية التقليدية القائمة على التخصصات؛ وعليه تبنت العديد من الدول المتقدمة مدخل العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات في أجندة إصلاح التعليم وذلك لما لها من أهمية مركزية في التنمية الاقتصادية (Mutseekwa, 2021). وعليه يزداد الاهتمام بمدخل STEM كونه يعزز مهارات البحث والاستكشاف والتفكير لدى المتعلمين، وذلك بهدف محاولة فهم الترابط بين مفاهيم العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات STEM المتكاملة وتأثيرها على العالم الحقيقي (Waters& Orange, 2022)، إذ يعمل مدخل STEMعلى إزالة الحواجز بين المجالات الأربع ويقدمها في سياق أصيل (Fathy& Malkai, 2023).

وتتجلى أهداف مدخل STEM في إعداد متعلمين قادرين على الاندماج في المجتمع ومواكبة العصر بما يتناسب مع مهارات القرن الواحد والعشرين والتي تركز على صقل شخصية المتعلم وإكسابه القدرة على حل المشكلات، كما تكتسب المتعلم التفكير الناقد والتفكير الإبداعي وأنماط أخرى مختلفة من التفكير تهدف إلى إعداد متعلم منتج في المجتمع (صيام، ٢٠٢٠، ص. ١٢).

كما يساعد مدخل STEM على تنظيم الخبرات التعليمية المقدمة للمتعلم بطريقة تمكنه من فهم موضوعات المنهج، وتساعده أيضاً على كما يساعده على النمو في الجوانب المعرفية والمهارية والوجدانية، من خلال ربط المفاهيم الدراسية بالجوانب التطبيقية (عبد الحليم، ٢٠١٨). وعلاوة على ذلك فإن تكامل العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات يثري سياق التعلم ويجمع بين المفاهيم والمبادئ المتداخلة بطريقة ذات معنى (Zintgraff et al., 2020, P.54).

وعلى ضوء ذلك تؤكد العديد من الدراسات العلمية أن استخدام مدخل STEM يعزز من عملية التعلم ومنها دراسة فتحي ومالكي (Fathy& Malkai, 2023)، ودراسة زينة وهونج (Xinh &Hong, 2021)، ودراسة عبد الحليم، (٢٠١٨)، ودراسة عبدالراضي (Abdel Radi, 2020).

إشارة إلى ما سبق وبالنظر إلى واقع مناهج العلوم في المرحلة الابتدائية؛ وفي ضوء ما أشارت إليه نتائج بعض الدراسات من وجود انخفاض في تضمين بعض المفاهيم والموضوعات والقضايا في مناهج العلوم المقدمة للمرحلة الابتدائية في المملكة العربية السعودية؛ تستنتج الباحثة الحاجة لتطوير مناهج العلوم بشكل مستمر وتضمينها مستجدات القضايا والمفاهيم العلمية لتلبي احتياجات الطلاب في القرن الحادي والعشرين.

- **مشكلة البحث**

ركزت المملكة العربية السعودية جهودها على تجويد نظامها التعليمي وتحديثه وفق أحدث الخبرات والممارسات الدولية في عمليات التعليم والتعلم والتقويم؛ إسهاما في تكوين جيل سعودي واع، قادر على صناعة المعرفة وتنميتها، وحسن توظيفها، والتعامل بكل كفاءة مع مهارات المستقبل، والمشاركة في دفع عجلة الاقتصاد الوطني، وتنويع مصادره؛ بما يُسهم في تحقيق التنمية الشاملة على اختلاف ميادينها ومجالاتها (هيئة تقويم التعليم والتدريب، ٢٠١٩، ص. ٩).

وتعد المرحلة الابتدائية من المراحل المهمة في تشكيل وبناء العقلية العلمية للمتعلمين؛ حيث يتم فيها وضع البذور الأولى للشخصية العلمية، والتي تتبلور وتظهر ملامحها في المستقبل (الشهري، ٢٠٢١، ص.١٢٤). وفي صدد ما أكدت العديد من الدراسات مثل دراسة العجلان (٢٠٢٢) التي أكدت على ضرورة تطوير كتب العلوم للمرحلة الابتدائية في المملكة العربية السعودية. وفي ضوء ما أوصت به دراسة الأحمدي (٢٠٢٠) بإعادة صياغة المفاهيم المعرفية في موضوعات كتب العلوم، وتحديد نقاط التقاء مشتركة بينها، بصورة تسمح بتقديمها بطريقة تكاملية تلائم تعليم مجالات STEM، وأكدت دراسة الدعرمي والعتيبي (٢٠٢٣) على ضرورة تطوير مناهج العلوم لجميع المراحل الدراسية (ابتدائي، متوسط، ثانوي) في ضوء معايير المنهج التكاملي STEM. كما أكدت دراسة الخيال (٢٠٢١) بضرورة توظيف مداخل حديثة في التدريس للحد من جمود المفاهيم

العلمية، وربطها بمجالات العلوم الأخرى كما هو الحال في التوجهات العالمية الحديثة، والعمل على تحديث طرق واستراتيجيات بناء المفاهيم العلمية في ضوء الاتجاهات العالمية الحديثة مثل: توجه STEM.

وعلاوة على ذلك ما أوصت به دراسة السفياني والذبياني (٢٠٢١) توجيه نظر القائمين على تطوير مناهج العلوم عامة في إطار مدخل التكامل بين العلوم والتقنية والهندسة والرياضيات STEM ودراسة مختار (٢٠١٩) والتي أوصت بتضمين المناهج الدراسية بمراحل التعليم العام لمتطلبات مدخل العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات STEM وضرورة توظيف مدخل STEM في بناء مناهج العلوم الطبيعية، وتدريسها، وتقويمها، وتطويرها.

وبناءً على ما سبق؛ تتبلور مشكلة البحث في محاولة الإجابة عن السؤال الرئيس ما المفاهيم الأساسية التي يجب تضمينها في مناهج العلوم للمرحلة الابتدائية في ضوء مدخل STEM؟

- **أسئلة البحث**

تتحدد أسئلة البحث في الأسئلة الآتية:

- ما هي متطلبات تطوير مفاهيم مناهج العلوم للمرحلة الابتدائية في ضوء مدخل *STEM*؟
- ما التصور المقترح لتطوير مفاهيم مناهج العلوم للمرحلة الابتدائية في ضوء مدخل *STEM*؟

- **الأهداف**

- تعرف متطلبات تطوير مفاهيم مناهج العلوم للمرحلة الابتدائية في ضوء مدخل *STEM*.
- وضع تصور مقترح لتطوير مفاهيم مناهج العلوم للمرحلة الابتدائية في ضوء مدخل *STEM*.

- **الأهمية**

تكمن أهمية البحث فيما يلي:

- **أولا: الأهمية النظرية**

- يساير هذا البحث الاتجاهات الحديثة في العملية التعليمية من خلال الاهتمام بتطوير مفاهيم مناهج العلوم، لمواجهة متطلبات عصر المعرفة والتكنولوجيا.
- إثراء الإطار المعرفي والأدب النظري بمدخل *STEM* ومفاهيم مناهج العلوم.

- **ثانيا: الأهمية التطبيقية**

- قد توفر نتائج البحث بيانات مهمة لصناع القرار بالوزارة لكيفية إجراء عمليات تطوير مفاهيم مناهج العلوم بالمرحلة الابتدائية، في ضوء مدخل *STEM* استجابة للاتجاهات العالمية التي تنادى بضرورة الإحاطة بما يستجد من موضوعات وقضايا علمية تمس حياة الأفراد وتثير تفكيرهم وتنمى مهاراتهم.

- يقدم البحث تصور مقترح قد يساعد في تطوير مفاهيم مناهج العلوم للمرحلة الابتدائية بما يساعد المتعلم على حل المشكلات والابتكار والتفكير النقدي. حيث يركز مدخل *STEM* على تنمية مهارات التفكير الناقد والابتكار لدى الطلاب.

• حدود البحث

يقتصر مجال البحث الحالي على الحدود التالية:

- الحدود الموضوعية: يقتصر موضوع البحث على وضع تصور مقترح لتطوير مفاهيم مناهج العلوم في المرحلة الابتدائية في ضوء مدخل *STEM*
- الحدود الزمانيَّة: يطبق البحث في الفصل الدراسي الأول لعام ١٤٤٥هـ/ ٢٠٢٣م.
- الحدود البشريَّة: تم تطبيق البحث على المحكمين الذين أجابوا على مدى مناسبة المفاهيم المراد تضمينها في مناهج العلوم في أداة البحث
- الحدود المكانيَّة: تم تطبيق البحث في المملكة العربية السعودية.

• مصطلحات البحث

تحدد مصطلحات البحث في الآتي:

• **المفاهيم**:

تعرف المفاهيم بأنها: "كل ما يتولد لدى الفرد من معنى وفهم يرتبط بكلمات أو عبارات او عمليات معينة يعتمد على مستوى نضجه والخبرات المتوافرة لديه" (علوان ومحمد وسعد، ٢٠١٤، ص. ٢١).

وتعرف الباحثة المفاهيم إجرائياً بأنها كل ما يتولد لدى الفرد من معنى وفهم يرتبط بكلمات أو عبارات أو عمليات أ موضوعات معين، والتي يتم تضمينها في منهج العلوم للمرحلة الابتدائية.

• **المنهج**:

"مجموعة الخبرات التعليمية التعلمية التي تقدمها المدرسة لطلبتها سواء أكانت داخلها أم خارجها من خلال معرفة منظمة وأنشطة فاعلة تحت إشرافها وتوجيهها، وتعمل على تقويمها بغرض تحقيق النمو الشامل والمستمر لشخصياتهم" (أبوجلالة، ٢٠٠٧، ص.١٦).

وتعرف الباحثة المنهج إجرائياً بأنه مجموعة الخبرات التعليمية التعلمية التي تقدم للمتعلمين في المرحلة الابتدائية من خلال خطة مقترحة للتعليم والتعلم في ضوء مدخل STEM، تصمم لمساعدة المتعلمين على اكتساب مفاهيم العلوم، ويتم تقويمها من خلال أداة تحليل المحتوى لمقرر العلوم في المرحلة الابتدائية.

• **مدخل** STEM:

"التعلم المبني على أساس التكامل بين محتوى العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات، من خلال دمج معارفهم وخبراتهم في صورة واحدة، ولتوظيف ما يتعلمه بواقعه ومشكلاته الحياتية، واكتسابه للمهارات الوظيفية المرتبطة بمجالات تعليم STEM " (الدعرمي والعتيبي، ٢٠٢٣، ص. ٣١).

وتعرف الباحثة مدخل STEM إجرائياً بأنه مدخل بيني متكامل يجمع بين فروع العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات يتم توظيفه لتطوير مفاهيم مناهج العلوم للمرحلة الابتدائية.

- **الإطار النظري والدراسات السابقة**:
- **المحور الأول**: **مفاهيم مناهج العلوم**
- **مفهوم المنهج**

يعرف المنهج على أنه "مخطط تربوي يتضمن عناصر مكونة من أهداف ومحتوى وخبرات تعلمية وتدريس وتقويم، مشتقة من أسس فلسفية واجتماعية ونفسية ومعرفية مرتبطة بالمتعلم ومجتمعه، ومطبقة في مواقف تعلمية تعليمية داخل المدرسة وخارجها تحت إشراف منها، بقصد الاسهام في تحقيق النمو المتكامل الشخصية المتعلم بجوانبها العقلية والوجدانية والجسمية، وتقويم مدى تحقق ذلك كله لدى المتعلم" (سعاد وابراهيم، ٢٠١٤، ص. ٦٤).

- **عناصر المنهج**:

يتكون المنهج من مجموعة من العناصر المرتبطة فيما بينها ارتباطاً يؤثر كل منها في الآخر ويتأثر به، وهذه العناصر هي على النحو التالي: (علي، ٢٠١١)

- الأهداف *Objectives*: التي ينبغي تحديدها لتتناسب مع حاجات المتعلمين وقدراتهم واهتماماتهم من جهة، ومطالب المجتمع وحاجاته من جهة أخرى.
- المحتوى *Content* الذي يتضمن مجموعة الحقائق والمفاهيم والتعميمات التي يرجى تزويد الطلاب بها، وكذلك الاتجاهات والقيم التي يراد تنميتها لديهم وأخيرا المهارات التي يراد إكسابها.
- نشاطات التعليم والتعلم *Instruction & Learning Activities*: التي ينبغي أن يمر بها الطلاب داخل المدرسة أو خارجها تحت إشراف معلمهم، بقصد تسهيل عملية التعلم وتحقيق الأهداف المنشودة.
- التقويم *Evaluation*: وذلك بهدف التأكد من مدى تحقق الأهداف الموضوعة منذ البداية للمنهج المدرسي ذاته.

وفي ضوء ما سبق تستنتج الباحثة أن منهج العلوم يمثل نهج تعليمي مخطط له مسبقا يتكون من مجموعة من الأهداف والمحتوى والأنشطة التعليمية والأدوات والتقويم، والتي تنبع من أسس فلسفية واجتماعية ونفسية ومعرفية مرتبطة بالمتعلم ومجتمعه، بهدف تحقيق النمو المتكامل للمتعلم وتحسين مخرجات التعلم.

- **تعلم المفاهيم في مناهج العلوم**:

يعرف علوان ومحمد وسعد (٢٠١٤، ص. ٥٨) المفهوم بأنه "بناء عقلي ينتج عن إدراك العلاقات الموجودة بين الظواهر والحوادث او الاشياء وذلك البناء غالبا ما يقوم على اساس تنظيم تلك الظواهر او الاشياء في اصناف أقل عددا منها".

وتتضح أهمية تدريس المفاهيم في مناهج العلوم على النحو الآتي (السامرائي، ٢٠١٣):

- تساعد على انتقال أثر التعلم إذ يساعد على إيجاد العلاقات بين العناصر المختلفة في أي وقت تعليمي ويمكنه من التعرف على أوجه التشابه بين ما سبق تعلمه وبين الموقف الجديد.
- تستخدم في بناء مناهج العلوم وتقليص الفجوة بين ما يقوم به الباحثين والعلماء في مراكز أو الأبحاث أو المختبرات وبين المعرفة العلمية التي يدرسها المتعلمين.
- تزيد من اهتمام المتعلمين في المادة الدراسية وتنشط دوافعهم المتابعة المادة حتى بعد الانتهاء من الدراسة.
- تحسن فهم المادة العلمية ويساعد على الربط بين الحقائق العلمية المختلفة ولما كان عدد المفاهيم قليل فهي تسهل عملية التدريس.

- **صعوبات تعلم المفاهيم**

أورد أمبو سعيدي والبلوشي (٢٠٠٨) أن هناك مجموعة من الصعوبات لتعلم المفاهيم حسب ما ورد في الأدب التربوي نذكر منها الآتي:

- طبيعة المفهوم العلمي، فبعض المفاهيم إما المجردة، أو المعقدة، أو ذات المثال الواحد مثل الجين، الأيون الطاقة، *RNA*، *DNA*.
- الخلط في معنى المفهوم أو في الدلالة اللفظية لبعض المفاهيم العلمية خاصة المفاهيم التي تستخدم كمصطلحات علمية وأيضا في نفس الوقت كلغة متداولة بين الناس مثل الزهرة الذرة الشغل النواة.
- النقص في خلفية الطالب العلمية، اذ أن بعض المفاهيم يريد معرفة مفاهيم سابقة لتعلمها.
- عدم وجود معنى للمصطلح في اللغة التي يتكلم بها الطالب في حياته اليومية مثل: الإنتيجينات والإنترفيرونات.
- وجود خصائص مشتركة بين المصطلحات العلمية المختلفة مثل التي بين المولد الكهربائي والمحرك الكهربائي.
- احتواء الدرس الواحد على الكثير من المصطلحات ذات الدلالات المتباينة مثل التوتر السطحي وقوة التوتر السطحي.

و تشير الباحثة إلى بعض صعوبات تعلم مفاهيم مناهج العلوم ومنها:

- الافتقار إلى الأسس والمعايير التي يتم في ضوءها تدريس مفاهيم مناهج العلوم.
- ضعف البرامج والمداخل وأساليب التدريس التي تستخدم في تدريس مفاهيم مناهج العلوم.
- جمود بعض المفاهيم وصعوبة فهمها من قبل المتعلمين.
- ضعف دافعية الطلاب لتعلم مفاهيم مناهج العلوم.
- ضعف إعداد المعلمين ونقص خبرتهم في تدريس بعض المفاهيم المستحدثة في مناهج العلوم.

• **المحور الثاني: مدخل** STEM

• **مفهوم مدخل العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات** STEM

تعرف الدري وأخرين (٢٠١٨) مدخل STEM بأنه: بأنه مدخل للتعليم والتعلم يتكامل فيه العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات، والممارسات المرتبطة بها لإيجاد بيئة تعليمية محورها المتعلم الذي يبحث ويتوصل لحلول المشاكل التي تنبع من احتياجات المجتمع وتحديات القرن الواحد والعشرين. في حين عرفته الحامدية (٢٠١٩، ص١٢) على أنه "بناء معرفي يتكون من الخبرة المفاهيمية المتكاملة التي تجمع فروع العلم والتكنولوجيا، والتصميم الهندسي، والرياضيات يتيح للطلبة التعلم باستخدام الاستقصاء العلمي وحل المشكلات الواقعية باستخدام طرق التفكير العليا".

كما يعرف مدخل تعليم العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات (STEM) بأنه "نهج متعدد التخصصات للتعلم حيث تقترن المفاهيم الأكاديمية بدروس العالم الحقيقي حيث يطبق الطلاب العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات في سياقات ذات معنى" (Andeson& li, 2020, p.334).

• **مجالات مدخل العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات** STEM

تتحدد مجلات مدخل العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات STEM في المجالات الآتية ((Abdel Radi, 2020, p.161:

- العلوم: وتشمل المعرفة والمهارات وأساليب التفكير العلمي والإبداعي واتخاذ القرار.
- التكنولوجيا علوم الكمبيوتر: وتشمل التطبيقات العلمية والهندسية والتقنية.
- الهندسة وتشمل تطبيق مبادئ العلم والرياضيات، من خلال التصميم الهندسي لإنتاج منتج مبتكر كمخرج لتطبيق المعرفة.
- الرياضيات: تشمل دراسة الأنماط والعلاقات بين الأعداد والكميات وتوظيفها في دراسة العلوم والهندسة وحل المشكلات.

• **أشكال التكامل في مدخل** STEM

يعتمد مدخل STEM على التكامل بين موضوعات العلوم التكنولوجيا، الهندسة، والرياضيات، ويعد التحدي الأكبر لدى المتعلم هو تحديد موضوعات الدمج وكيفية تقديمها للمتعلم، وهذا يتطلب تطوير المحتوى التعليمي بحيث يتوافق مع مبدأ التدريس بمدخل STEM (صيام، ٢٠٢٠). ويشير الجلال (٢٠١٧) إلى خمسة أشكال لتكامل الموضوعات في ضوء مدخل STEM وهي:

- طريقة التنسيق: يتم عرض محتوى مادة دراسية بالتزامن عند الحاجة في مادة دراسية أخرى.
- طريقة التكميل: يتم فيها عرض محتوى مادة دراسية لاستكمال محتوى تعليمي أساسي في مادة دراسية أخرى
- طريقة الربط: وفيها يتم ربط موضوع محوري أو عمليات متشابهة بين مادتين دراسيتين وذلك ليفهم الطلب أوجه التشابه والاختلاف بينهما.

- طريقة الاتصال: يستخدم المعلم أحد التخصصات كطريقة للوصول الموضوعات أخرى من المنهاج المقرر على الطالب.
- طريقة المزج: يتم تنفيذ مشروعات أو موضوعات محورية أو إجراءات تتطلب مزج تخصصين أو أكثر.

• **الدراسات السابقة**:

دراسة الحامدية (٢٠١٩) هدفت إلى معرفة مدى تضمين معايير منحى العلم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات (STEM) في محتوى مناهج العلوم العمانية المطورة (سلسلة كامبريدج) للصفوف (١ -٦). تم بناء قائمة بمعايير منحى (STEM) الواجب توافرها في هذه المناهج، تلا ذلك تطوير هذه القائمة في صورة بطاقة لتحليل المحتوى، وأظهرت النتائج بأن مستوى التوافر الكلي لمعايير منحى (STEM) في هذه المناهج كان (متوسطا) وبنسبة بلغت (٢٧١)، أما على المستوى التفصيلي للمعايير فقد جاءت مرتبة تنازليا وفقا النسبة توافرها على النحو الآتي: التكامل بين العلوم والرياضيات والتكنولوجيا والهندسة بنسبة (٦٩.٧٪) وبمستوى توافر (مرتفع)، ثم معيار الاستقصاء وتنمية طرق التفكير" بنسبة (٣.٣٧) وبمستوى توافر (متوسط)، ويليه استخدام أدوات التقويم الشامل والواقعي بنسبة (٣٣) وبمستوى توافر (متوسط)، ثم بعدها جاء معيار ربط تعلم الطالب ببيئته ومجتمعه المحلي بنسبة (٢٦٠١) وبمستوى توافر (متوسط)، فمعيار تدعيم التعليم والتعلم باستخدام القدرات التكنولوجية وبرامج الحاسوب بنسبة (٣٠٩) وبمستوى توافر (منخفض)، وأخيرا دراسة وتطبيق عملية التصميم الهندسي" بنسبة (١٠٩) وبمستوى توافر (منخفض).

دراسة الأحمدي (٢٠٢٠) وهدفت إلى تقويم كتب العلوم في المرحلة المتوسطة في ضوء متطلبات مدخل التكامل بين العلوم والتقنية والهندسة والرياضيات STEM ، استخدم الباحث المنهج الوصفي من خلال بناء قائمة بمتطلبات مدخل STEM وتصميم بطاقة تحليل واستبانة في ضوء تلك القائمة، وضبطها وتحكيمها، ثم تطبيقها على عينة الدراسة المتمثلة في موضوعات كتب العلوم، وعينة من المتخصصين في تعليم STEM، وقد توصل البحث إلى عدد من النتائج من أبرزها أن درجة تحقق متطلبات المعرفة التكاملية، ومتطلبات المهارات التكاملية، في محتوى موضوعات كتب العلوم كانت ضعيفة بوجه عام حيث بلغت نسبة تحقق كلا منهما (٤٤.١٦) و (٤٢.٧٦) على التوالي، كما جاءت المتطلبات المتعلقة بالممارسات العلمية والتقنية والهندسية ومتطلبات المهن المستقبلية والوعي المهني بدرجة تحقق ضعيفة جدا حيث بلغت (١١.٩٪) و (١.١٤٦) على الترتيب .

دراسة العطوي (٢٠٢٠) وهدفت إلى معرفة درجة تضمين معايير (STEM) في كتب العلوم في المرحلة المتوسطة، وقد تكونت عينة الدراسة من محتوى كتاب العلوم للصف الثاني المتوسط الفصل الأول، واعتمدت الدراسة على المنهج الوصفي بأسلوب تحليل المحتوى وكانت أداة البحث استمارة لتحليل المحتوى، والتي احتوت على (٣١) مؤشرا توزعت على (٧) معايير، وتم التأكد من ثبات

استمارة التحليل باستخدام معادلة هولستي (Holsti)، وأظهرت النتائج أن معايير (STEM) قد تم تضمينها جميعا في محتوى كتاب العلوم للصف الثاني متوسط بمجموع (٢٨٤) تكرارا، أي بنسبة (٧٤٪) من المستوى المأمول، والمقدر ب (٤٠٣) تكرار، وجاء المعيار الثالث: تفسير ونقل المعلومات من العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات بالترتيب الأول : ب (١٠٠) تكرار وبنسبة (٣٥٪)، بينما جاء المعيار السابع: تطبيق التكنولوجيا بشكل استراتيجي بالترتيب الأخير بمجموع (٨) تكرارات وبنسبة تضمين (٢٨).

دراسة الدعرمي والعتيبي (٢٠٢٣) هدفت إلى الكشف عن مدى تضمين كتاب العلوم للصف الأول متوسط لمعايير المنهج التكاملي STEM، تم استخدام المنهج الوصفي التحليلي، وتمثلت أداة الدراسة في قائمة بمعايير المنهج التكاملي STEM وبطاقة تحليل محتوى كتاب العلوم للصف الأول متوسط ، وتكونت العينة من كتاب العلوم للصف الأول متوسط الفصل الدراسي الثاني وتوصلت الدراسة إلى النتائج التالية: توفر مجال تفسير وربط المعلومات من العلوم والتقنية والهندسة والرياضيات بالمستوى الأول بنسبة ١٩٪.٩، ثم مجال التعاون كفريق واحد (STEM) بالمستوى الثاني بنسبة ٪.١٨٥، ثم مجال دمج محتويات العلوم والتقنية والهندسة والرياضيات ومجال تنمية التفكير الناقد عند الطلبة بالمستوى الثالث بنسبة ١٤٨ لكل مجال، ثم مجال تعلم المحتوى الدقيق للعلوم والتقنية والهندسة والرياضيات وتطبيقها بالمستوى الرابع بنسبة ١٣.٤، وثم مجال استخدام وتطبيق التقنية بشكل إبداعي واحترافية بالمستوى الخامس بنسبة ١١.١١٪، وأخيرا مجال الانخراط والانشغال في استقصاء القضايا العالمية بنسبة ٪٧.٤٠ وتعتبر نسبة ضئيلة في محتوى المنهج.

- **أوجه الاستفادة من الدراسات السابقة**:

- المراجع والمصادر التي تم الرجوع إليها.
- إثراء الإطار النظري بالمعلومات الخاصة بموضوع
- الاستفادة من الدراسات في اختيار المنهج وبناء أداة الدراسة (تحليل محتوى).
- اختيار الأساليب الإحصائية المناسبة.

- **المساهمة العلمية التي سيضيفها البحث الحالي إلى الدراسات السابقة**:

ما يميز الدراسة الحالية تناولها بناء تصور مقترح لتطوير مفاهيم مناهج العلوم للمرحلة الابتدائية في ضوء مدخل STEM، حيث لا توجد دراسة على – حد علم الباحثة – اهتمت بهذا الجانب.

- **منهج البحث**

ولتحقيق أهداف البحث استخدمت الباحثة المنهج الوصفي التحليلي المعتمد على تحليل المحتوى لمناسبته لهدف الدراسة، والمتمثل في تحليل محتوى كتاب العلوم للصف الرابع الابتدائي في المملكة العربية السعودية في ضوء مدخل STEM.

• **مجتمع البحث**

تكون مجتمع الدراسة من كتاب العلوم للصف الرابع الابتدائي، طبعة ١٤٤٥هـ/ ٢٠٢٣م.

• **عينة البحث**

اقتصرت الدراسة على كتاب العلوم للصف الرابع الابتدائي الفصل الدراسي الأول طبعة ١٤٤٥هـ/ ٢٠٢٣م، وتكون من ثلاثة فصول موزعة على وحدتين كما في جدول (١).

جدول (١). محتوى كتاب العلوم للصف الرابع الابتدائي للفصل الدراسي الأول

الوحدة	الفصل	الدرس	الصفحة
أعمل كالعلماء	أعمل كالعلماء	الطريقة العلمية	١٠
		المهارات العلمية	١٨
		تعليمات السلامة	٢٢
الوحدة الأولى: المخلوقاتُ الحيّة	الفصل الأول: ممالك المخلوقات الحيّة	الدرس الأول: الخلايا	٢٦
		الدرس الثاني: تصنيف المخلوقاتِ الحيّة	٣٨
		قراءة علمية: المد الأحمر	٤٨
	الفصل الثاني: المملكة الحيوانية	الدّرسُ الأول: الحيوانات اللافقارية	٥٦
		الدّرسُ الثاني: الحيوانات الفقاريّة	٦٦
		الدرس الثالث: أجهزة أجسام الحيوانات	٧٦
الوحدة الثانية: الأنظمة البيئية.	الفصل الثالث: استكشاف الأنظمة البيئية	الدرس الأول: مقدمة في الأنظمة البيئية	٩٨
		الدرس الثاني: العلاقات في الأنظمة البيئية.	١٠٨
		كتابة علمية صداقة الحشرة والشجرة	١١٨
		الدرس الثالث: التغيرات في الأنظمة البيئية	١٢٠
		قراءة علمية: المحافظة على الحياة الفطرية	١٣٠

• **أداة البحث**:

تمثلت أداة البحث في استمارة تحليل محتوى مفاهيم كتاب العلوم؛ ولتحقيق أهداف البحث تم بناء قائمة بمتطلبات مدخل STEM ؛ واستنادا إلى الأدب التربوي تمت الاستعانة بالدراسات التي تناولت تحليل محتوى كتب العلوم في ضوء مدخل STEM ومنها دراسة اليوسف(٢٠١٨)، ودراسة الحامدية (٢٠١٩)، ودراسة الحليحل (٢٠٢١) ، ودراسة المؤمني (٢٠١٩)، كما تم الرجوع إلى معايير النظام التعليمي (STEM) التي أشار إليها قسم التعليم في ولاية ماريلاند الأمريكية (Maryland State STEM Standards of 2012 ,Maryland) ، بهدف توفير قائمة بمتطلبات تطوير مفاهيم مناهج العلوم في ضوء مدخل (STEM)؛ والتي تكونتٍ بصورتها الأساسية من خمسة مجالات رئيسة يندرج تحتها (٥٤) مؤشرا فرعيا، على النحو الآتي:

- المجال الأول: التمركز حول المفاهيم الأساسية، ويندرج تحتها (٨) مؤشرات فرعية.
- المجال الثاني: تحقيق مبدأ التكامل بين مجالات *stem*، ويندرج تحتها (٩) مؤشرات فرعية.
- المجال الثالث: تضمين ممارسات العلوم والهندسة والرياضيات، ويندرج تحتها (١٤) مؤشراً فرعية.
- المجال الرابع: استخدام وتطبيق التقنية بشكل احترافي، ويندرج تحتها (١١) مؤشراً فرعية.
- المجال الخامس: تنمية مهارات العمل والانتاج والتنمية المستدامة يندرج تحتها (١٢) مؤشراً فرعية.

- **خطوات التحليل**
- **صدق أداة تحليل المحتوى**

تم عرض استمارة التحليل على أعضاء هيئة التدريس بتخصص مناهج وطرق تدريس العلوم؛ لإبداء رأيهم حول صياغة الفقرات، ومناسبتها علمياً، وملاءمتها لتحقيق هدف البحث، وتم الأخذ بالملاحظات؛ وعليه أصبحت الأداة بصورتها النهائية مكونة من (٥٤) مؤشراً موزعة على (٥) مجالات.

- **ثبات أداة التحليل**

تم حساب ثبات أداة تحليل المحتوى بأسلوب اختلاف المحللين، وقد قامت الباحثة بتحليل محتوى وحدات كتاب العلوم للصف الرابع الابتدائي الفصل الدراسي الأول، كما طلبت الباحثة من محللة أخرى إجراء التحليل، بعد أن شرحت لها الإجراءات المتبعة في عملية التحليل، كما قدمت الباحثة للمحللة شرحاً مفصلاً لطريقة التحليل المستخدمة، ثم قامت الباحثة بحساب ثبات بطاقة تحليل المحتوى عن طريق معامل الاتفاق لثبات بطاقة تحليل المحتوى، وذلك باستخدام معادلة هولستي (Holsti) ويوضح الجدول التالي نقاط الاتفاق بين الباحثة والمحللة الأخرى في كتاب العلوم للصف الرابع الابتدائي الفصل الدراسي الأول.

جدول (٢) نقاط الاتفاق بين الباحثة والمحللة الثانية في كتاب العلوم للصف الرابع الفصل الدراسي الأول

	المجال الأول	المجال الثاني	المجال الثالث	المجال الرابع	المجال الخامس	المجموع
المحلل الأول (الباحثة)	67	11	15	16	11	120
المحلل الثاني	62	15	11	20	15	109
عدد مرات الاتفاق	60	10	11	16	11	108
معامل الثبات	0.932	0.769	0.846	0.888	0.846	0.943

بلغت قيمة معامل الثبات لبطاقة تحليل المحتوى (0.943) وفقاً لمعادلة هولستي (Holsti)، وهو معامل ثبات عال ويناسب الباحثة لاستخدام الأداة لتحليل المحتوى وفق ما أشار إليه وانج (Wang، 2011).

$$CR = \frac{2M}{(N1 + N2)}$$

حيث أن:

- CR : معامل الثبات.
- M : عدد مرات الاتفاق.
- $N1+N2$: مجموع الفئات في مرتي التحليل.

- **الأساليب الإحصائية**:

للوصول إلى نتائج الدراسة استخدمت المعالجات الإحصائية الآتية:

- معادلة هولستي (*Holisti*): للتأكد من ثبات عملية التحليل وبالتالي ثبات بطاقة تحليل المحتوى.
- التكرارات (*Frequencies*) والنسب المئوية (*Percent*): للتعرف على مدى توفر متطلبات مدخل *STEM* في كتب العلوم للصف الرابع الفصل الدراسي الأول في المملكة العربية السعودية.

• نتائج البحث

- **الإجابة عن السؤال الأول الذي نص على: ما مدى تضمين كتاب العلوم للصف الرابع الفصل الدراسي الأول لمتطلبات مدخل** STEM؟

وللإجابة على السؤال الأول طبقت الباحثة بطاقة تحليل المحتوى على كتاب العلوم للصف الرابع الابتدائي الفصل الدراسي الأول، وقامت بحساب عدد التكرارات لكل مجال من مجالات الأداة ومؤشراته الفرعية وحساب نسبة كل منها، وتوصلت إلى النتائج التالية:

جدول (٣) التكرارات والنسب المئوية بطاقة تحليل المحتوى على كتاب العلوم للصف الرابع الابتدائي الفصل الدراسي الأول

المجال	المؤشرات	التكرار	النسبة المئوية 100%
المجال الأول: التمركز حول المفاهيم الأساسية	يتضمن المحتوى على المفاهيم الأساسية في العلوم الحياتية.	13	11.71
	يتضمن المحتوى على المفاهيم الأساسية في العلوم الكيميائية.	0	0
	يتضمن المحتوى على المفاهيم الأساسية في علوم الأرض والفضاء.	1	0.89
	يتضمن المحتوى على المفاهيم الأساسية في التصميم الهندسي.	1	0.89
	يتضمن المحتوى على المفاهيم الأساسية في التكنولوجيا.	1	0.89
	يتضمن المحتوى على المفاهيم الأساسية في العلوم والبيئة.	5	4.46
	يتضمن المحتوى على المفاهيم الأساسية في الرياضيات.	1	0.89
	يتضمن المحتوى على المفاهيم الأساسية في الفيزياء.	0	0
النسبة التي حققها المجال الأول		22	19.64
المجال الثاني: تحقيق مبدأ التكامل بين مجالات stem	يقدم المحتوى أنشطة تكاملية تجمع بين مجالات STEM تشرح المفاهيم.	1	0.79
	يتضمن المحتوى على المفاهيم العلمية والتقنية والهندسية والرياضيات بشكل مترابط.	1	0.79
	يقدم المحتوى مواقف تدعم الربط بين التكنولوجيا والعلوم تساعد في تطبيق المفاهيم.	1	0.79
	يقدم المحتوى المفاهيم العلمية والتقنية والهندسية والرياضيات في سياقات واقعية.	1	0.79
	يتضمن المحتوى مواقف تدعم تكامل مهارات الرياضيات مع العلوم.	1	0.79
	يعرض المحتوى خبراته بصورة تكاملية تساعد في تطبيق المفاهيم.	1	0.79
	يتضمن المحتوى مواقف تدعم تكامل مهارات الهندسة بمجال العلوم تشرح المفاهيم.	1	0.79
	يوجه المحتوى المتعلم للرجوع إلى مصادر تتكامل فيها مجالات STEM كأنشطة	1	0.79

	اثرائية تعزز من فهم المفاهيم.		
	يعرض المحتوى موضوعات العلوم التقنية المعاصرة والقضايا العلمية المجتمعية المعاصرة ذات الصلة بمجالات STEM.	0	0
النسبة التي حققها المجال الثاني		8	6.35
المجال الثالث: تضمين ممارسات العلوم والهندسة والرياضيات	يقود المحتوى المتعلمين لإعداد خطوات التصميم الهندسي.	1	0.51
	يتضمن المحتوى دمج المعرفة بتطبيقات عملية حياتية.	7	3.57
	يحث المحتوى الانخراط في الجدل بالأدلة الناتجة لاقتراح حلول أفضل.	7	3.57
	يوجه المحتوى لتخطيط وتنفيذ تحقيقات ثم تحليل وتفسير البيانات بشكل متسلسل وواضح.	5	2.55
	يوجه المحتوى لاستخدام الرياضيات والتفكير الحسابي لفهم الظاهرة المدروسة	1	0.51
	يتيح الكتاب للطالب الفرصة بتحليل خصائص الاشكال الهندسية والوصول إلى مفهوم عام.	1	0.51
	يوفر الكتاب امثلة على الطرق التفكير الهندسي.	1	0.51
	يتيح المحتوى فرص كافية لتطبيق التمارين الهندسية في مواقف جديدة.	0	0
	يقدم الكتاب القوانين الملائمة لموضوعاته.	2	1.02
	يقدم الكتاب أمثلة للتمييز بين المفاهيم العلمية.	9	4.59
	يتضمن المحتوى الممارسات الهندسية لحل مشكلات واقعية.	0	0
	يوجه المحتوى طرح أسئلة حول مشكلة أو دراسة ظاهرة ما.	7	3.57
	يوجه المحتوى للبحث عن مصادر المعرفة.	1	0.51
	يوجه المحتوى بناء النماذج لاختبار حلول للمشكلة.	1	0.51
النسبة التي حققها المجال الثالث		43	21.94
المجال الرابع: استخدام وتطبيق التقنية بشكل احترافي	يوجه المحتوى لتوظيف أدوات التقنية المحسوسة والرقمية.	2	1.3
	يتضمن المحتوى مجالات التكنولوجيا الخضراء.	0	0
	يدعم المحتوى استخدام تكنولوجيا المعلومات والاتصالات في الانشطة التعليمية.	1	0.65
	يوجه المحتوى استخدام التكنولوجيا بشكل اخلاقي (اخلاقيات العلم).	1	0.65
	يدعم المحتوى استخدام تكنولوجيا المعلومات والاتصالات أثناء عملية التقويم.	0	0
	يوفر المحتوى أنشطة تعزز العلاقة بين التكنولوجيا والمجتمع.	1	0.65
	يوضح المحتوى أهمية التكنولوجيا وأثرها على البيئة.	1	0.65
	يوفر الكتاب انشطة تبين اهمية استخدام التكنولوجيا في الحياة اليومية.	1	0.65
	يشير المحتوى إلى مفاهيم توضح أثر التكنولوجيا على صنع القرار.	9	5.84
	يعمل على تحديد وفهم الحاجات التكنولوجية اللازمة لتطوير حلول للقضايا والمشكلات.	0	0
	يتيح المحتوى دراسة مفاهيم توضح مخاطر وقيود وتأثيرات استخدام التكنولوجيا.	0	0
النسبة التي حققها المجال الرابع		16	10.39
المجال الخامس: تنمية مهارات العمل والانتاج والتنمية المستدامة	يوجه المحتوى المتعلم لاستخدام مهارات علمية اساسية في حل مشكلة ما.	12	7.14
	يتضمن المحتوى مواقف حياتية تستفيد من المعرفة المنتجة في حياة افراد المجتمع.	5	2.98
	يوجه المحتوى المتعلمين نحو التفكير في الالتحاق بالمهن العلمية في المستقبل.	0	0
	ينظم المحتوى الموضوعات لبيان العلاقة المتبادلة بين العلم وتطبيقاته الاقتصادية.	1	0.595
	يوجه المحتوى المتعلمين لتنمية ميولهم العلمية، والتقنية والهندسة والرياضية.	1	0.595
	يشجع المحتوى المتعلم لاستخدام اساليب تنمي القدرة على ابتكار منتج.	5	2.98
	يساعد المحتوى على المشاركة في التفكير الناقد.	5	2.98
	تساعد المفاهيم على بناء أفكار إبداعية ومبتكرة.	7	4.17
	يشجع المحتوى المتعلمين على العمل المنتج.	5	2.98
	يسهم المحتوى في الإفادة من المعرفة المنتجة وتحقيق التنمية المستدامة.	0	0
	يشير المحتوى إلى العلاقة المتبادلة بين العلم وتطبيقاته الاقتصادية.	0	0
	يتضمن المحتوى مفاهيم تساعد على معالجة المشكلات الاقتصادية.	0	0
النسبة التي حققها المجال الخامس		41	24.40
المجموع		130	17.19

يشير الجدول السابق إلى تكرارات ونسب تضمين المؤشرات الفرعية لمجالات الأداة التي أعدت لهذه الدراسة في كتاب العلوم للصف الرابع الفصل الدراسي الأول، ويظهر من خلال الجدول انخفاض النسبة حيث تساوي (17.19%)، وتعتبر

هذه النسبة نسبة منخفضة. تم حساب هذه النسبة بناء على تحليل (١٤) درساً في كتاب العلوم للصف الرابع الفصل الدراسي الأول، حيث احتوت أداة البحث على (٥٤) مؤشرًا. وعليه فإن عدد المؤشرات الكلي كان (٧٥٦) مؤشرا، تم حساب النسبة باستخدام العلاقة:

$$\text{النسبة} = \frac{\text{مجموع تكرار المؤشرات}}{\text{عدد المؤشرات الكلي}} \times 100$$

والجدول (٤) يوضح مدى تضمن مجالات مدخل STEM في كتاب العلوم للصف الرابع الابتدائي الفصل الدراسي الأول، وترتيبها.

جدول (٤) نسبة تناول مدخل STEM في كتاب العلوم للصف الرابع الابتدائي الفصل الدراسي الأول

م	المجال	التكرار	النسبة	الترتيب
١	التمركز حول المفاهيم الأساسية	22	19.64	3
٢	تحقيق مبدأ التكامل بين مجالات stem	8	6.35	5
٣	تضمين ممارسات العلوم والهندسة والرياضيات	43	21.94	2
٤	استخدام وتطبيق التقنية بشكل احترافي	16	10.39	4
٥	تنمية مهارات العمل والانتاج والتنمية المستدامة	41	24.40	1
المجموع		130	24.40	

يتبين من الجدول (٤) توفر مجال تنمية مهارات العمل والانتاج والتنمية المستدامة بالمستوى الأول بنسبة (٢٤.٤٠٪)، ثم مجال تضمين ممارسات العلوم والهندسة والرياضيات بالمستوى الثاني بنسبة (٢١.٩٤٪)، ثم مجال " التمركز حول المفاهيم الأساسية بالمستوى الثالث بنسبة (١٩.٦٤٪) ، ثم مجال استخدام وتطبيق التقنية بشكل احترافي بالمستوى الرابع بنسبة (١٠.٣٩٪) ، وثم مجال تحقيق مبدأ التكامل بين مجالات STEM في المستوى الخامس والأخير بنسبة (٦.٣٥٪)، وجاءت نسبة تضمين البطاقة ككل بنسبة (٢٤.٤٠٪)، وتعتبر نسبة ضئيلة في محتوى المنهج.

وتستنتج الباحثة من هذه النتيجة أن محتوى منهج العلوم للصف الرابع بحاجة لرفع مستوى تضمين مدخل STEM، والعمل على إعادة هيكلة مناهج العلوم لتركز على تطوير المفاهيم الأساسية في مدخل STEM، والعمل على دمج مجالات العلوم والهندسة والرياضيات مع بعضها البعض بشكل أكبر، وهو ما يتفق جزئياً مع نتائج دراسة الدعرمي والعتيبي (٢٠٢٣) والتي أكدت على ضرورة تطوير مناهج العلوم لجميع المراحل الدراسية (ابتدائي، متوسط، ثانوي) في ضوء معايير المنهج التكاملي، ودراسة الخيال(٢٠٢١) التي أوصت بتوظيف مداخل حديثة في التدريس للحد من جمود المفاهيم العلمية، وربطها بمجالات العلوم الأخرى كما هو الحال في التوجهات العالمية الحديثة ، ودراسة السفياني والذبياني (٢٠٢١) بتوجيه نظر القائمين على تطوير مناهج العلوم عامة في إطار مدخل التكامل بين العلوم والتقنية والهندسة والرياضيات STEM.

وهو ما دعى الباحثة لبناء تصور مقترح يعكس رؤية شاملة لتطوير مفاهيم مناهج العلوم للمرحلة الابتدائية في ضوء مدخل STEM، حيث تهدف إلى تعزيز مهارات التفكير والفهم العميق للعلوم وتطبيقها في الحياة الواقعية، وتنمية مهارات التفكير العلمي والإبداع، وتشجيع التعلم النشط والتعاوني، واستخدام التكنولوجيا والابتكار في عملية التعلم، بجانب دور المعلم كموجه ومرافق لتعلم الطلاب.

- **نتيجة السؤال الثاني وينص على: ما التصور المقترح لتطوير مفاهيم مناهج العلوم للمرحلة الابتدائية في ضوء مدخل** STEM؟

- **للإجابة عن سؤال الدراسة الثاني،**

قامت الباحثة بإعداد تصور مقترح لتطوير مفاهيم مناهج العلوم في ضوء مدخل STEM، وتم بناء التصور المقترح بناء على الأدبيات والدراسات العلمية في منهج STEM، وأيضا استفادت الباحثة من ما ورد في الإجابة عن السؤال الأول في هذه الدراسة.

- **فلسفة التصور المقترح**

ترتكز فلسفة التطور المقترح على الأسس التالية:

- التقدم التقني وعصر الذكاء الاصطناعي والثورة الصناعية الرابعة فرض ضرورة تطوير المناهج التعليمية بشكل عام ومدخل (*STEM*) خاصة.
- سعي وزارة التعليم نحو تلبية متطلبات رؤية "٢٠٣٠"، وتمكين التطبيقات التكنولوجية.
- تحقيق التكامل بين العلوم، والتكنولوجيا، والهندسة، والرياضيات.
- التعلم المنظم والمتكامل: يركز التصور على تنظيم تعلم العلوم بشكل متكامل، حيث يتم تكامل المفاهيم العلمية مع المفاهيم التكنولوجية والهندسية والرياضيات.
- تقديم المحتوى العلمي بشكل مرتبط بالتطبيقات العملية والمشاريع العملية التي تعزز فهم الطلاب للمفاهيم العلمية وتطبيقها في الحياة الواقعية.
- التفكير العلمي والإبداع: يشجع التصور على تنمية مهارات التفكير العلمي لدى الطلاب، مثل التفكير النقدي وحل المشكلات والاستنتاج العلمي.
- يتم تحفيز الطلاب على استكشاف العلوم من خلال التجارب والاستقصاء والتفكير الابتكاري.
- التعلم النشط والتعاوني: يعتمد التصور على تعلم الطلاب بشكل نشط وتفاعلي، يتم تشجيع التعاون بين الطلاب والعمل الجماعي لحل المشاكل وتحقيق الأهداف المنشودة.
- التكنولوجيا والابتكار: يتم استخدام الأدوات والتقنيات التكنولوجية المناسبة لتعزيز التجربة التعليمية وتحقيق التفاعل والتعلم الشخصي. يتم تشجيع الطلاب على الابتكار واستخدام التكنولوجيا لحل المشاكل وتطوير الحلول الإبداعية.

- التوجيه والمرافقة: يعتبر التصور دور المعلم أساسيًا في توجيه الطلاب وتوفير المرافقة اللازمة لتطوير مفاهيمهم العلمية.

- **أهداف التصور المقترح**

الهدف العام للتصور المقترح يتمثل في تطوير مفاهيم مناهج العلوم للمرحلة الابتدائية في ضوء مدخل STEM، كما يهدف إلى تحقيق الأهداف الآتية:

- تعزيز فهم العلوم بشكل عميق وشامل وتقديم المفاهيم العلمية بطرق تعليمية مبتكرة.
- تطوير مهارات التفكير العلمي: مثل التحليل والاستدلال والتفكير النقدي.
- تعزيز التعلم النشط والتعاوني: من خلال تشجيع الطلاب على المشاركة الفعّالة في عملية التعلم، والتشجيع على العمل الجماعي والتعاوني.
- دمج المفاهيم العلمية مع المفاهيم التكنولوجية والهندسية والرياضيات بهدف تصميم وتنفيذ مشاريع علمية تطبيقية والتوصل إلى حلول إبداعية للمشكلات.

- **التصور المقترح**

يهدف مدخلٍ STEM إلى دمج مجالات (العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات) معاً لتعزيز التفكير العلمي والمهارات العلمية لدى المتعلمين، وفهم المفاهيم العلمية وتطبيقها في سياقات واقعية. وفيما يلي بعض المفاهيم التي يمكن إضافتها لتحقيق تطوير مفاهيم مناهج العلوم للمرحلة الابتدائية في المملكة العربية السعودية، ويمكن توضيحها في جدول (٥) على النحو الآتي:

جدول (٥) تطوير مفاهيم مناهج العلوم في ضوء مدخل STEM

مجالات التطوير في ضوء مدخل STEM	المقترح
المفاهيم الأساسية	يجب أن تركز كتب العلوم على المفاهيم الأساسية التي تُسهم في بناء فهم الطلاب للعالم من حولهم. وتساعد على تنمية مهارات التفكير، وتعليم الطلاب كيفية التحليل والتعامل مع المعلومات العلمية بشكل نقدي ومنهجي. يشمل ذلك تطوير مهارات الاستدلال، والتحليل، والتجريب، والتفسير. وبشكل خاص المفاهيم الأساسية في مجالات (الكيمياء، والفيزياء، وعلم الأرض والفضاء، والتصميم الهندسي، والمفاهيم المتعلقة بالعلوم والتكنولوجيا، وعلوم البيئة، وعلوم الرياضيات) على سبيل المثال مفاهيم كالتقنية الحيوية، والطاقة، والطب، والتصنيع.
تحقيق مبدأ التكامل بين مجالات stem	وفيها يتم التكامل بين مجالات stem والتي تساعد في تعليم الطلاب كيفية تحليل المشكلات وتصميم حلول لها باستخدام المعرفة العلمية، والتكنولوجية، والهندسية، والرياضيات. ومنها على سبيل المثال: (مفهوم البيئة؛ حيث دمج المفاهيم العلمية المتعلقة بالبيئة، مثل التنوع البيولوجي وتغير المناخ، مع المفاهيم التقنية، مثل تصميم الحلول وبناء النماذج، ومع المفاهيم الرياضية، مثل جمع البيانات وتحليلها، ومفهوم الصحة، يتم دمج المفاهيم العلمية المتعلقة بالصحة، مثل جسم الإنسان والأمراض، مع المفاهيم الهندسية، مثل تصميم الأجهزة الطبية، ومع المفاهيم الرياضية، مثل الإحصاء الحيوي، ومفهوم الطاقة، يتم دمج المفاهيم العلمية المتعلقة بالطاقة، مثل مصادر الطاقة وأنواع الطاقة، مع المفاهيم الهندسية، مثل تصميم الأجهزة والأنظمة، ومع المفاهيم الرياضية، مثل حساب الطاقة.
ممارسات العلوم	لتمكن الطلاب كيفية استخدام البيانات وتحليلها بشكل نقدي لاستنتاج حلول للمشكلات

والهندسة والرياضيات	واتخاذ قرارات، ومنها على سبيل المثال مفهوم الحركة حيث يمكن دراسة الحركة من خلال جمع البيانات عن سرعة واتجاه الأجسام، وتحليل هذه البيانات باستخدام الرياضيات، وبناء نماذج لحركة الأجسام، مثل حركة الكواكب أو حركة المركبات، ومفهوم الأنظمة البيئية: يمكن دراسة الأنظمة البيئية من خلال جمع البيانات عن الكائنات الحية والظروف البيئية، وتحليل هذه البيانات باستخدام الرياضيات، وبناء نماذج للأنظمة البيئية، مثل دورة الكربون أو دورة الماء.
استخدام وتطبيق التقنية بشكل احترافي.	تعليم الطلاب الأدوات والتقنيات التكنولوجية والهندسية وكيفية استخدامها في مجال العلوم، حيث يمكن تضمين دراسة أساسيات البرمجة، وتصميم الأجهزة، وتطوير التطبيقات وغيرها من المفاهيم ذات الصلة.
مهارات العمل والانتاج والتنمية المستدامة	بهدف تعليم الطلاب كيفية العمل كفريق والتعاون مع الآخرين في حل المشكلات العلمية والتكنولوجية. والتركيز على اكسابهم مفاهيم حل المشكلات، والتواصل الفعال، والتعاون والقيادة والمهارات العملية والتنظيمية، ومفاهيم المسؤولية الاجتماعية، والتعاون العالمي؛ والعمل على ربطها بمناهج العلوم.

- **الوسائل التعليمية التي تساعد على تطوير مفاهيم مناهج العلوم**

يمكن الاعتماد على مجموعة من الوسائل التعليمية التي تساعد على تحقيق الأهداف، ومن تلك الوسائل ما يلي:

جدول (٦) الوسائل التعليمية التي تساعد على تطوير مفاهيم مناهج العلوم

الوسائل التعليمية المناسبة	الغرض منها
التجارب، والأنشطة العملية.	يمكن استخدام التجارب والأنشطة العملية لتوضيح المفاهيم العلمية وتطبيقها.
الكتب المدرسية، المكتبة المدرسية، الانترنت.	يمكن توفير الكتب ومقاطع الفيديو والموارد الرقمية لتمكين الطلاب من البحث والاستكشاف الخاص بمواضيع العلوم المختلفة.
توظيف برامج الحاسب، والتطبيقات التعليمية التفاعلية، والأجهزة الذكية، والمحاكاة الافتراضية.	يمكن استخدام التكنولوجيا مثل برامج الحاسب، والتطبيقات التعليمية التفاعلية، والأجهزة الذكية، والمحاكاة الافتراضية؛ لتوفير تجارب تعليمية مثيرة، ومحاكاة للظواهر العلمية، مما يساهم في تعزيز الفهم للمفاهيم والتفاعل النشط للطلاب.
الصور، والرسوم التوضيحية، والتأثيرات البصرية، والمجسمات.	استخدام الصور والرسوم التوضيحية والتأثيرات البصرية والمجسمات لجعل المفاهيم العلمية أكثر وضوحا.
القصص	يمكن استخدام القصص المصورة والروايات التفاعلية لإيصال المعلومات بشكل ممتع وشيق.
الألعاب التعليمية	يمكن استخدام القصص والألعاب التعليمية لجذب انتباه الطلاب.

- **طرائق التدريس التي تساعد على تطوير مفاهيم مناهج العلوم**

يمكن الاعتماد على مجموعة من طرائق التدريس التي تساعد على تحقيق الأهداف، وقد تمت ومن تلك الطرائق ما يلي:

جدول (٧) طرائق التدريس التي تساعد على تطوير مفاهيم مناهج العلوم

طرائق التدريس	الغرض منها
التعلم القائم على المشروعات	تنفيذ مشاريع علمية تطبيقية يشارك فيها الطلاب تعزز التفاعل النشط والتطبيق العملي للمفاهيم العلمية.
التعلم النشط	لتوفير فرص المشاركة والتفاعل بشكل نشط في عملية التعلم.
التعلم التعاوني	يمكن تنظيم الأنشطة التعاونية لحل المشكلات وتطبيق المفاهيم العلمية، وتنمية مهارات العمل الجماعي.
طرح الأسئلة	يساعد طرح الأسئلة على تشجع الطلاب على استكشاف المفاهيم العلمية بشكل مستقل وتوجيه تفكيرهم نحو التحقيق العلمي.
التعلم المدمج	يجمع هذا النهج بين العناصر المختلفة للتعلم، مثل القراءة والكتابة، والحساب، والتطبيق العملي، والمشاهد العملية، والمحاكاة؛ مما يساعد على ربط المفاهيم وتطبيقها في الحياة اليومية.
التقييم التشخيصي	يمكن استخدام أساليب التقييم المتنوعة مثل الاختبارات، والمشاريع، والمناقشات لتقييم التقدم وتوجيه العملية التعليمية.
خرائط المفاهيم	وهي تساعد على بناء المفاهيم العلمية ضمن البنية العقلية للطالب ليسهل استدعائها في وقت الحاجة بطريقة علمية منظمة.

- **التوصيات**:

في ضوء ما توصل إليه البحث الحالي من نتائج يمكن تقديم التوصيات التالية:

- إحداث توزيع متوازن لمفاهيم العلوم الأساسية على مناهج العلوم للصفوف الدراسية عامة ومناهج العلوم للصف الرابع خاصة.
- استخدام قائمة متطلبات مدخل *STEM* التي توصل إليها البحث الحالي في قياس مستوى المتعلمين طبقا لها، وتقويم أدائهم في ضوء ذلك.
- تفعيل التصور المقترح على مناهج علوم الصف الرابع الابتدائي، والدعوة إلى إعداد تصور مماثل لباقي الصفوف الدراسية.
- تضمين المفاهيم التي لم تكن متوفرة في محتوى منهج العلوم للصف الرابع الابتدائي.
- تدريب المعلمين على كيفية إكساب المتعلمين المفاهيم العلمية في ضوء مدخل *STEM*.
- تحليل المناهج الحالية المستخدمة في المرحلة الابتدائية، وتحديد النقاط التي يمكن تحسينها ودمجها مع مدخل *STEM*.

- **المراجع العربية**:

- أبو حاصل، بدرية سعد محمد. (٢٠١٧). تقويم محتوى مناهج العلوم بالمرحلة الابتدائية في ضوء مفاهيم ومبادئ التنمية المستدامة بالمملكة العربية السعودية، *الجمعية المصرية للتربية للعلمية، (المؤتمر العلمي التاسع عشر: التربية العلمية والتنمية المستدامة*، (١٩)، ١٥١- ١٩١.
- أبوجلالة، صبحي حمدان. (٢٠٠٧). *مناهج العلوم وتنمية التفكير الإبداعي*، دار الشروق للنشر والتوزيع.
- الأحمدي، علي. (٢٠٢٠). تقويم كتب العلوم للمرحلة المتوسطة بالمملكة العربية السعودية في ضوء متطلبات مدخل التكامل بين العلوم والتقنية والهندسة والرياضيات STEM، *مجلة دراسات العلوم التربوية*، ٤(٤٧)، ص ص٣٩٢- ٤١٣.
- آل طراد، مبارك بن سعيد والجبر، محمد الجبر. (٢٠١٩). تضمين معايير مجالات تاريخ وطبيعة العلم في منهج العلوم بالصف السادس الابتدائي في المملكة العربية السعودية، *مجلة جامعة بيشة للعلوم الإنسانية والتربوية*، (٤)، ٢٨٩-٣١٦.
- أمبوسعيدي، عبد الله بن خميس والبلوشي، سليمان بن محمد. (٢٠٠٨). *طرائق تدريس العلوم (مفاهيم وتطبيقات عملية)*، دار المسيرة للنشر والتوزيع والطباعة.
- البيز، دلال بنت عمر. (٢٠١٧). تحليل محتوى كتب العلوم بالصفوف العليا من المرحلة الابتدائية في ضوء متطلبات STEM، *مجلة عالم التربية*، ١٨(٧٥)، ١- ٦٩.
- الجفري، سماح بنت حسين الصالح. (٢٠٢١). درجة تضمين متطلبات الوعي الوقائي الصحي بالجائحات الفيروسية في مقررات العلوم في التعليم العام بالمملكة العربية السعودية، *مجلة كلية التربية في العلوم التربوية*، ٤٥(٣)، ٢٤١-٢٩٢.
- الجلال، محمد علي. (٢٠١٧). المبادئ الموجهة لتكامل العلم والتقنية والهندسة والرياضيات المملكة العربية السعودية. *مركز التميز البحثي للعلوم والرياضيات، حلقة نقاش (١٢٨): جامعة الملك سعود*، الرياض.
- الحامدية، عطية بنت سعيد بن على. (٢٠١٩). *مدي تضمين معايير منحي العلم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات STEM" في محتوي العلوم العمانية المطورة للصفوف "١ – ٦"*. (رسالة ماجستير غير منشورة). كلية التربية، جامعة السلطان قابوس.

- الحربي نايف عبد الهادي والبلطان، ابراهيم بن عبد الله. (٢٠٢٠). فاعلية تدريس العلوم باستخدام استراتيجية المحطات العلمية على تحصيل المفاهيم العلمية والاتجاه نحو مادة العلوم لدى طلاب المرحلة الابتدائية، *مجلة كلية التربية بنها*، ٤(١٢٤)، ٦١- ١٢٠.
- الحربي، سارة بنت غويزي والحربي، عبد الله بن عبد الكريم. (٢٠٢٢). مدى توفير معايير العلوم للجيل التالي في كتب العلوم بالمرحلة الابتدائية. *مجلة التربية جامعة الأزهر*، ١٩٤(٢)، ٤٧٩-٥٠٦.
- الحليحل، عبير عيسى عوض. (٢٠٢١). *تحليل محتوى كتاب العلوم للصف الثامن الأساسي في الأردن في ضوء متطلبات منحى العلوم والتقنية والهندسة والرياضيات "STEM"*، (رسالة ماجستير)، كلية العلوم التربوية، جامعة آل البيت.
- خليل عمر سيد ومحمد، السيد شحاته ومحمد، أماني عبد الشكور. (٢٠١٧). فاعلية استراتيجية المنظم الشكلي في تنمية بعض المفاهيم العلمية ومهارات التفكير المنظومي لدى طلاب الصف الأول الثانوي في مادة الأحياء، *مجلة دراسات في التعليم العالي*، (١٣)، ٦٠- ٨٤.
- الدري، ولاء محمد وجاد، ايمان محمد وقرني، زبيدة محمد. (٢٠١٨). تطوير منهج العلوم في ضوء مدخل STEM وفاعليته في تنمية مهارات التفكير الناقد لدى تلاميذ المرحلة الاعدادية، *مجلة كلية التربية جامعة كفر الشيخ*، ١(١٨)، ١٢٢٧- ١٢٥٣.
- الدعرمي، هياء دبسان والعتيبي، خلود عبد الله (٢٠٢٣). دراسة تحليلية لمقرر علوم الصف الأول المتوسط في المملكة العربية السعودية في ضوء معايير المنهج التكاملي STEM، *دراسات عربية في التربية وعلم النفس (ASEP)*، ٣(١٤٧)، ٢٥- ٤٦.
- زيتون، عايش محمود. (٢٠١٠). *الاتجاهات العالمية المعاصرة في مناهج العلوم وتدريسها*، دار الشروق.
- زيتون، عايش. (٢٠١٠). *الاتجاهات العالمية المعاصرة في مناهج العلوم وتدريسها*. دار الشروق.
- السامرائي، نبيهة صالح. (٢٠١٣). *الإستراتيجيات الحديثة في طرق تدريس العلوم، المفاهيم، المبادئ، التطبيقات*. دار المناهج للنشر والتوزيع.
- سعادة، جودت أحمد وابراهيم، عبد الله محمد. (٢٠١٤). *المنهج المدرسي المعاصر*. دار الفكر.
- السفياني، نائف عتيق عبد الله والذبياني، عادل رزق الله محمد. (٢٠٢١). أثر استخدام أنشطة إثرائية قائمة على مدخل STEM في تنمية المفاهيم العلمية والمهارات الحياتية لدى طلاب المرحلة المتوسطة مختلفي السعات العقلية، *المجلة العلمية لعلوم التربية النوعية*، (١٣)، ص ص١-٥٠.
- الشمري، نعيمة حبيب ثويني. (٢٠١٥). *تقويم محتوى كتب العلوم المدرسية في الصفوف العليا من المرحلة الابتدائية في مدى تضمينها للمخاطر البيئية* (رسالة ماجستير غير منشورة). كلية التربية جامعة القصيم.
- الشهري، محمد بن صالح أحمد الحيدي (٢٠٢١). مستوى تمكن الطلاب معلمي العلوم بجامعة الملك خالد من المفاهيم العلمية المتضمنة في محتوى منهج العلوم بالمرحلة الابتدائية. *مجلة العلوم التربوية والدراسات الإنسانية*، (١٤)، ١٠٩ -١٤٠.
- صيام، شيماء عبده عبد القادر. (٢٠٢٠). فاعلية منحى STEAM في *بناء المفاهيم العلمية وتنمية مهارات حل المشكلات لدى طالبات الصف الرابع الأساسي، (رسالة ماجستير غير منشورة)*، كلية التربية الجامع الاسلامية غزة.
- عبد الحليم، يسرا سيد عبد المهيمن (٢٠١٨). *فاعلية برنامج مقترح قائم على المستحدثات البيولوجية في ضوء مدخل (STEM) لتنمية التفكير التخيلي والمهارات الحياتية والثقافة البيولوجية لطلاب المرحلة الثانوية. (رسالة دكتوراة غير منشورة)*. كلية التربية جامعة حلوان.

- العجلان، مهاء بنت صالح بن عبد العزيز. (٢٠٢٢). تقويم محتوى كتب علوم الصف الرابع بالمرحلة الابتدائية في ضوء المعايير الوطنية لمناهج العلوم بالمملكة العربية السعودية، *مجلة المناهج وطرق التدريس*، ١(١٤)، ٥٥- ٦٩.
- العطوي، عطا الله بن عودة. (٢٠٢٠). درجة تضمين معايير (STEM) في كتب العلوم في المرحلة المتوسطة، مجلة *الجامعة الإسلامية للعلوم التربوية والاجتماعية*، (١)، ٢٢٩-٢٨٤.
- علوان، يوسف فاضل ومحمد، يوسف فالح وسعد، أحمد عبد الزهرة. (٢٠١٤). المفاهيم العلمية واستراتيجيات تعليمها. دار *الكتب العلمية للطباعة والنشر*.
- علي، محمد السيد. (٢٠١١). *اتجاهات وتطبيقات حديثة في المناهج وطرق التدريس*. دار المسيرة للنشر والتوزيع.
- فتيحة، ايهاب علي موسى. (٢٠١٧). تحليل محتوى كتب العلوم المطورة للصفوف (٤-٦) من التعليم الأساسي الأردن في ضوء المعايير العالمية للتربية العلمية، *المجلة التربوية جامعة سوهاج*، (٤٩)، ٤٢٣- ٤٤٧.
- القرني، مصلح بن حسن والحديثي، صالح بن سليمان. (٢٠١٦). موضوعات الصحة والسلامة في كتب العلوم بالمرحلة الابتدائية في المملكة العربية السعودية خلال خمسة وأربعين عاما، *مجلة العلوم والتربية جامعة الأمير سطام*. ١(٢)، ١٠٧- ١٢٤.
- ماهر، اسماعيل صبري ونصار، محمود، صلاح مصطفى. (٢٠٢١). م تطوير منهج الكيمياء للمرحلة الثانوية بالمملكة العربية السعودية، *مجلة دراسات عربية في التربية وعلم النفس (ASEP)*، (١٣٩)، ٣٠٧- ٣٦١.
- مختار، ايهاب أحمد محمد. (٢٠١٩). تطوير منهج الفيزياء في ضوء مدخل العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات STEM وفعاليته في اكتساب المفاهيم الفيزيائية وتنمية مهارات التفكير العلمي والاتجاهات العلمية لدى طلاب المرحلة الثانوية، *مجلة كلية التربية بالمنصورة*، ٢(١٠٨)، ١-٥٢.
- المؤمني، شيماء علي محمد. (٢٠١٩). *درجة تضمين وحدة أشغال المعادن في كتاب التربية المهنية للصف العاشر لمعايير STEM، (رسالة ماجستير)*. كلية التربية: جامعة اليرموك.
- هيئة تقويم التعليم والتدريب. (٢٠١٩). *وثيقة معايير مجال تعلم العلوم الطبيعية*، الإصدار الأول.
- اليوسف، ابراهيم محمد خير. (٢٠١٨). *دراسة تحليلية لمحتوى كتب الفيزياء المطورة للمرحلة الثانوية في ضوء معايير منحى STEM، (رسالة ماجستير)*. كلية التربية جامعة اليرموك.

• المراجع الأجنبية:

- Abdel Radi, N. (2020). "STEM" Curriculum for Physics Education and Science Fiction Development, *Journal of Research in Curriculum, Instruction and Educational Technology*, 6(2), 159-167.
- Anderson, J., & Li, Y. (2020). *Integrated Approaches to STEM Education An International Perspective*, Springer, Texas, USA.
- Chesky, N & Mark R. (2015). *Philosophy of STEM Education: A Critical Investigation*. New York: Palgrave Macmillan.
- Cliff Zintgraff, C., Suh, S., Kellison, B., & Resta, P. (2020). *STEM in the Technopolis: The Power of STEM Education in Regional Technology Policy*, Springer, USA.

- Fathy, H., & Malkawi, A. (2023). Primary Science Teachers' Perceptions towards STEM Education in Public Schools in Qatar, *Journal of Estimation and Practice*, 13(24), 34- 52.
- Maryland State STEM Standards of Practice Framework Grades K-5. (2012). https://events.development.asia/system/files/materials/2019/05/201905-maryland-state-stem-standards-practice-framework-grades-k-5.pdf .
- Musekiwa, C. (2021). STEM practices in Science teacher education curriculum: Perspectives from two secondary school teachers' colleges in Zimbabwe, *Journal of Research in Science, Mathematics and Technology Education*, (422), 75- 92.
- Wang, W. (2011). A Content Analysis of Reliability in Advrtising Content Analysis Studies.) *Published master thesis) , East Tennessee State University*, USA.
- Waters, C. & Orange, A. (2022). STEM-driven school culture: Pillars of a transformative S*TEM approach, Journal of Pedagogical Research*, 6(2), 72-90. https://dx.doi.org/10.33902/JPR.202213550 .
- Xinh, L., &Hong, B. (2021). STEM Teaching Skills of Primary School Teachers: The Current Situation in Ho Chi Minh City, *Vietnam, Journal of Education, and e-Learning Research*, 8(2),149-157.

❋❋❋❋❋